

明細書

無線通信システム

技術分野

本発明は、たとえば、Bluetoothなどを利用する無線ネットワークで使用可能な無線通信システムに関するものである。

背景技術

Bluetoothに代表される無線ネットワーク（たとえば、Bluetooth SIG, Inc., “スペシフィケーション オブザ ブルートゥース システム、プロファイルズ バージョン1.1 (Specification of the Bluetooth System, Profiles, version 1.1) ,” Part K:1, pp. 13-53, [online], 2001年2月22日, Bluetooth SIG, Inc., [2002年11月13日検索] , インターネット<URL: http://www.bluetooth.com/pdf/Bluetooth_11_Profiles_Book.pdf>参照）においては、2台の機器の間に無線リンクが確立され実際のデータ通信が行われるまでに、様々な所定の手続きが行われる必要がある。

ここに、スペシフィケーション オブザ ブルートゥース システム、プロファイルズ バージョン1.1 (Specification of the Bluetooth System, Profiles, version 1.1) の全ての開示は、そっくりそのままここ

に引用（参照）することにより、一体化される。

無線リンク確立までの手続きをより具体的に述べると、つぎのようになる。

無線リンクの確立を主導する機器は、まず、リンク確立の対象となる機器を発見しリンク確立の対象となる機器の個体識別情報を取得するために、ある一定時間にわたって機器探索を行う。

そして、無線リンクの確立を主導する機器は、機器探索結果からリンク確立の対象となる機器を決定し、リンク確立のための動作を開始する。

このような手続きに関連するパラメータとしては、接続の可否を決定する認証に関する設定、探索結果から得られた個体識別情報に関する設定などがある。

元来、このような無線ネットワークにおける無線リンク確立までの手続きは、不確実であったり時間を要したりすることが多かった。

より具体的に述べると、無線ネットワークにおけるリンク確立までの動作において、まずリンク確立の対象となる機器を探索し、その探索結果からリンク確立を所望する対象の機器を選択するという手順をふむ必要があり、リンク確立までにかなりの時間がかかることがあった。

なお、無線ネットワーク環境においては、リンク確立を主導する機器から送信された信号が受信機器に到達せず、リンク自体が確立できないこともあった。特に、近年普及の著しいBluetoothとIEEE 802.11bは、同じISMバンド（Industrial, Scientific and Medical Band）と称される2.4GHz帯の周波数帯域を使用するため、互いの電波が妨害波となってリンク確立の動作に悪影響を及ぼすこともある。

そこで、特開平8-204777号公報には、有線通信プロトコルを無線装置がモニタすることにより無線通信に必要なパラメータを入手し、

有線システムから容易に無線システムに移行する方法が開示されている。

ここに、特開平8-204777号公報の全ての開示は、そっくりそのままここに引用（参照）することにより、一体化される。

また、特開2002-359623号公報には、無線通信端末が有する有線通信部を利用して、事前に無線通信におけるパラメータの設定を簡易に行う方法が開示されている。

ここに、特開2002-359623号公報の全ての開示は、そっくりそのままここに引用（参照）することにより、一体化される。

しかしながら、これらの方法を用いた場合、有線通信をモニタするためのプログラムや、有線通信を利用してパラメータを設定するプロトコルを別に用意しなければならない。

そして、無線通信を行うためのモードとパラメータの設定を行うためのモードとを使い分けるためのインターフェースを用意してユーザにモード選択を促し、ユーザはこれに応じてモード選択を指示する必要があった。

このため、無線ネットワークにおける無線リンク確立までの手続きを速やかに行うことが困難であった。

なお、プログラムを格納するための媒体やユーザインターフェースの限られた電子機器に上記の手段を用いた場合、別途プログラムを追加したり、モード切り替えのためのインターフェースを用意したりするのが困難であることもある。

発明の開示

本発明は、上記従来のこのような課題を考慮し、たとえば、無線ネットワークにおける無線リンク確立までの手続きをより速やかに行うこと

ができる無線通信システムを提供することを目的とするものである。

第1の本発明は、無線データ通信を行う第1の無線通信手段と、前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段と、前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手段とを有する第1の無線通信装置と、

前記第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段と、前記第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段と、前記第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第2の切替手段とを有する第2の無線通信装置とを備えた無線通信システムである。

第2の本発明は、前記第1の無線通信装置は、前記第1の有線通信手段と前記第2の有線通信手段との間で前記有線接続が行われているのか否かを検出する第1の有線接続検出手段をさらに有し、

前記第1の切替手段は、前記第1の有線接続検出手段が前記有線接続が行われていると検出した場合には、前記有線データ通信を行うように切り替えを行うとともに、前記第1の有線接続検出手段が検出した有線接続を利用して前記第2の切替手段に対して前記有線データ通信を行うように切り替えを行うための切り替え指示を行い、

前記第2の切替手段は、前記第1の切替手段が行った切り替え指示に基づいて、前記有線データ通信を行うように切り替えを行う第1の本発明の無線通信システムである。

第3の本発明は、前記第1の無線通信装置は、前記第1の有線接続検出手段が前記有線接続が行われていると検出した場合には、前記無線デ

ータ通信に必要な信号レベルよりも小さい信号レベルを利用して前記有線データ通信を行うように信号レベルの調節を行う第1の信号レベル調節手段をさらに有する第2の本発明の無線通信システムである。

第4の本発明は、無線データ通信を行う第1の無線通信手段と、前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段と、

前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手段とを備えた無線通信装置である。

第5の本発明は、前記第1の有線通信手段と、前記第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段との間で前記有線接続が行われているのか否かを検出する第1の有線接続検出手段をさらに備え、

前記第1の切替手段は、前記第1の有線接続検出手段が前記有線接続が行われていると検出した場合には、前記有線データ通信を行うように切り替えを行うとともに、前記第1の有線接続検出手段が検出した有線接続を利用して、前記第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第2の切替手段に対して前記有線データ通信を行うように切り替えを行うための切り替え指示を行う第4の本発明の無線通信装置である。

第6の本発明は、無線データ通信を行う第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段と、

前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段と、

前記第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第2の切替手段とを備えた無線通信装置である。

第7の本発明は、前記第1の有線通信手段と前記第2の有線通信手段との間で前記有線接続が行われているのか否かを検出する第1の有線接続検出手段によって前記有線接続が行われていると検出された場合には、前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手段によって、前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うように切り替えが行われるとともに、前記検出された有線接続を利用して前記第2の切替手段に対して前記有線データ通信を行うように切り替えを行うための切り替え指示が行われ、

前記第2の切替手段は、前記第1の切替手段によって行われた切り替え指示に基づいて、前記有線データ通信を行うように切り替えを行う第6の本発明の無線通信装置である。

第8の本発明は、無線データ通信を行う第1の無線通信手段を利用して、無線データ通信を行う第1の無線通信ステップと、

前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段を利用して、有線データ通信を行う第1の有線通信ステップと、

前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手段を利用して、切り替えを行う第1の切替ステップと、

前記第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段を利用して、無線データ通信を行う第2の無線通信ステップ

と、

前記第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段を利用して、有線データ通信を行う第2の有線通信ステップと、

前記第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第2の切替手段を利用して、切り替えを行う第2の切替ステップとを備えた無線通信方法である。

第9の本発明は、無線データ通信を行う第1の無線通信手段を利用して、無線データ通信を行う無線通信ステップと、

前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段を利用して、有線データ通信を行う有線通信ステップと、

前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手段を利用して、切り替えを行う切替ステップとを備えた無線通信方法である。

第10の本発明は、無線データ通信を行う第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段を利用して、無線データ通信を行う無線通信ステップと、

前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段を利用して、有線データ通信を行う有線通信ステップと、

前記第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り

替える第2の切替手段を利用して、切り替えを行う切替ステップとを備えた無線通信方法である。

第11の本発明は、第8の本発明の無線通信方法の、無線データ通信を行う第1の無線通信手段を利用して、無線データ通信を行う第1の無線通信ステップと、前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段を利用して、有線データ通信を行う第1の有線通信ステップと、前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手段を利用して、切り替えを行う第1の切替ステップと、前記第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段を利用して、無線データ通信を行う第2の無線通信ステップと、前記第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段を利用して、有線データ通信を行う第2の有線通信ステップと、前記第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第2の切替手段を利用して、切り替えを行う第2の切替ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

第12の本発明は、第9の本発明の無線通信方法の、無線データ通信を行う第1の無線通信手段を利用して、無線データ通信を行う無線通信ステップと、前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段を利用して、有線データ通信を行う有線通信ステップと、前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手

段を利用して、切り替えを行う切替ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

第13の本発明は、第10の本発明の無線通信方法の、無線データ通信を行う第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段を利用して、無線データ通信を行う無線通信ステップと、前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段を利用して、有線データ通信を行う有線通信ステップと、前記第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第2の切替手段を利用して、切り替えを行う切替ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

第14の本発明は、第11から第13の何れかの本発明のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体である。

第15の本発明は、無線データ通信を行う第1の無線通信手段と、前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段と、前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手段と、

前記第1の有線通信手段と、前記第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段との間で前記有線接続が行われているのか否かを検出する第1の有線接続検出手段とを備え、

(1) 前記第1の切替手段は、前記第1の有線接続検出手段が前記有線接続が行われていると検出した場合には、前記有線データ通信を行うように切り替えを行うとともに、前記第1の有線接続検出手段が検出した有線接続を利用して、前記第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第2の切替手段に対して前記有線データ通信を行うように切り替えを行うための切り替え指示を行い、(2) 前記第1の有線通信手段と、前記第1の有線通信手段との間で有線データ通信を有線接続を利用して行う第3の有線通信手段との間で前記有線接続が行われているのか否かを検出する第3の有線接続検出手段によって前記有線接続が行われていると検出された場合には、前記第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第3の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第3の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第3の切替手段によって、前記第3の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うように切り替えが行われるとともに、前記検出された有線接続を利用して前記第1の切替手段に対して前記有線データ通信を行うように切り替えを行うための切り替え指示が行われ、前記第1の切替手段は、前記第3の切替手段によって行われた切り替え指示に基づいて、前記有線データ通信を行うように切り替えを行う無線通信装置である。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1の無線通信システムの構成図（無線データ通信が行われる状態）である。

図2は、本発明の実施の形態1の無線通信システムのリンク確立動作を説明するためのフローチャートである。

図3は、本発明の実施の形態1の無線通信システムの構成図（有線データ通信が行われる状態）である。

（符号の説明）

- 100, 110 無線通信装置
- 101, 111 通信制御部
- 102, 112 通信部
- 103, 113 接続切替スイッチ
- 104, 114 通信アンテナ
- 105, 115 接続検出部
- 106, 116 接続制御部
- 107, 117 有線接続部
- 108, 118 アプリケーション
- 109, 119 ユーザインターフェース

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

（実施の形態1）

はじめに、本発明の実施の形態1の無線通信システムの構成図（無線データ通信が行われる状態）である図1および本発明の実施の形態1の無線通信システムの構成図（有線データ通信が行われる状態）である図3を参照しながら、本実施の形態の無線通信システムの構成について説明する。

本実施の形態の無線通信システムは、リンク確立を主導する第1の無線通信装置100と、リンク確立を受け入れる第2の無線通信装置110とを備えている。

第1の無線通信装置100、第2の無線通信装置110は、同様な構成を有している。

本実施の形態においては、第1の無線通信装置100がリンク確立を主導し、第2の無線通信装置110がリンク確立を受け入れるものとして説明が行われる。もちろん、第2の無線通信装置110がリンク確立を主導し、第1の無線通信装置100がリンク確立を受け入れることもできる。

ここで、第1の無線通信装置100、第2の無線通信装置110の構成についてより詳細に説明する。

101は通信制御部、102は変復調を行う通信部、103は接続切替スイッチ、104は無線通信を行う通信アンテナ、105は第2の無線通信装置との物理的な接続を検出する接続検出部、106は接続切替スイッチを制御する接続制御部、107はリンク確立を有線で実現する有線接続部、108は無線データ通信を管理するアプリケーション、109はユーザインターフェースである。

111は通信制御部、112は変復調を行う通信部、113は接続切替スイッチ、114は無線通信を行う通信アンテナ、115は第2の無線通信装置との物理的な接続を検出する接続検出部、116は接続切替スイッチを制御する接続制御部、117はリンク確立を有線で実現する有線接続部、118は無線データ通信を管理するアプリケーション、119はユーザインターフェースである。

第1の無線通信装置100と第2の無線通信装置110との有線接続は、RS232CやUSB等に対応したシリアルケーブル、機器間での

電気的接点やコネクタなどによる、有線接続部 107 と有線接続部 117 との有線接続を利用して行われる。

ここに、接続制御部 106 と接続制御部 116 とは、有線接続部 107 と有線接続部 117 とが有線接続されている場合には、互いに物理的に接続されて制御信号のやり取りが可能な状態となる。

なお、通信アンテナ 104 は本発明の第 1 の無線通信手段に対応し、有線接続部 107 は本発明の第 1 の有線通信手段に対応し、接続切替スイッチ 103、接続制御部 106 を含む手段は本発明の第 1 の切替手段に対応し、無線通信装置 100 は本発明の第 1 の無線通信装置に対応する。また、通信アンテナ 114 は本発明の第 2 の無線通信手段に対応し、有線接続部 117 は本発明の第 2 の有線通信手段に対応し、接続切替スイッチ 113、接続制御部 116 を含む手段は本発明の第 2 の切替手段に対応し、無線通信装置 110 は本発明の第 2 の無線通信装置に対応する。また、本実施の形態の無線通信システムは、本発明の無線通信システムに対応する。また、接続検出部 105 は、本発明の第 1 の有線接続検出手段に対応する。

また、通信アンテナ 114 は本発明の第 3 の無線通信手段に対応し、有線接続部 117 は本発明の第 3 の有線通信手段に対応し、接続切替スイッチ 113、接続制御部 116 を含む手段は本発明の第 3 の切替手段に対応する。

つぎに、本発明の実施の形態 1 の無線通信システムのリンク確立動作を説明するためのフローチャートである図 2 を主として参照しながら、本実施の形態の無線通信システムの動作について説明する。

なお、本実施の形態の無線通信システムの動作について説明しながら、本発明の無線通信方法の一実施の形態についても説明する。

(1) まず、本実施の形態の特徴である、無線データ通信を Blue

toothに応用した場合のリンクを確立する際の動作を説明する。

ステップ201；第1の無線通信装置100のユーザインターフェース109は、外部からのユーザ入力に応じ、周辺のBluetooth機器の探索の実行をアプリケーション108を用いて通信制御部101に指示する。

ステップ202；第1の無線通信装置100の通信制御部101は、まず第1の無線通信装置100の接続検出部105の状態を参照する。

(A) はじめに、第1の無線通信装置100と第2の無線通信装置110との間に物理的な接続が存在することが、接続検出部105によって確認された場合（ステップ206～210）について説明する（図3参照）。

ステップ206；通信制御部101は、第1の無線通信装置100の接続制御部106に対して、第1の無線通信装置100の接続切替スイッチ103を第1の無線通信装置100の有線接続部107側に切り替えるよう指示する。

ステップ207；第1の無線通信装置100の接続制御部106は、第1の無線通信装置100の接続切替スイッチ103を有線接続部107側に切り替えるとともに、第2の無線通信装置110の接続制御部116に対して、第2の無線通信装置110の接続切替スイッチ113を第2の無線通信装置110の有線接続部117側に切り替えるよう指示する。

ステップ208；第2の無線通信装置110の接続制御部116は、第1の無線通信装置100の接続制御部106からの指示に応じて、第2の無線通信装置110の接続切替スイッチ113を第2の無線通信装置110の有線接続部117側に切り替えるとともに、第2の無線通信装置110の通信制御部111に対して第2の無線通信装置110の接

続切替スイッチ113を切り替えたことを通知する。

そして、第1の無線通信装置100の通信制御部101は、機器探索に用いられるInquiryパケットを生成し、第1の無線通信装置100の通信部102、第1の無線通信装置100の有線接続部107、第2の無線通信装置110の有線接続部117、第2の無線通信装置110の通信部112を通じて、第2の無線通信装置110の通信制御部112に対してInquiryパケットを送信する。

Inquiryパケットを受信した第2の無線通信装置110の通信制御部111は、そのInquiryパケットに対する応答としてFHSパケットを生成し、第2の無線通信装置110の通信部112、第2の無線通信装置110の有線接続部117、第1の無線通信装置100の有線接続部107、第1の無線通信装置の通信部102を通じて、第1の無線通信装置100の通信制御部101に対して、FHSパケットを送信する。

第1の無線通信装置100は、FHSパケットを受信することによって、接続対象となる第2の無線通信装置110のデバイスクラスや物理アドレスといった、リンクを確立する際に必要な情報を知る。

ステップ209；第1の無線通信装置100は、第2の無線通信装置110とのリンクの確立を試みる。

第1の無線通信装置100の通信制御部101は、リンク確立に用いられるPageパケットを生成し、第1の無線通信装置100の通信部102、第1の無線通信装置100の有線接続部107、第2の無線通信装置110の有線接続部117、第2の無線通信装置110の通信部112を通じて、第2の無線通信装置110の通信制御部111に対してPageパケットを送信する。

Pageパケットを受信した第2の無線通信装置110の通信制御部

111は、Pageパケットに対する応答としてPageResponseパケットを生成し、第2の無線通信装置110の通信部112、第2の無線通信装置110の有線接続部117、第1の無線通信装置100の有線接続部107、第1の無線通信装置の通信部102を通じて、第1の無線通信装置の通信制御部101に対して、PageResponseパケットを送信する。

第1の無線通信装置100の通信制御部101は、PageResponseパケットを受信すると、同様の手順で第2の無線通信装置110の通信制御部111に対して、FHSパケットを送信する。

第2の無線通信装置110の通信制御部111は、FHSパケットを受信すると、FHSパケットに対する応答としてFHS-ackパケットを生成し、同様の手順で第1の無線通信装置100の通信制御部101に対して、FHS-ackパケットを送信する。

ステップ210；このような手続きを経て、第1の無線通信装置100と第2の無線通信装置110との間に無線リンクが確立される。

なお、第1の無線通信装置100と第2の無線通信装置110との間に物理的な接続が存在することが接続検出部105、115によって確認された場合には、自動的に双方の接続切替スイッチ103、113を有線接続部107、117側に切り替えるための専用ハードウェアを実装することで、プログラムを簡略化することも可能である。

(B) つぎに、第1の無線通信装置100と第2の無線通信装置110との間に物理的な接続が存在しないことが、接続検出部105によって確認された場合（ステップ203～205、210）について説明する（図1参照）。

ステップ203；通信制御部101は、通信部102に、接続切替スイッチ103を通信アンテナ104側に切り替え、リンク確立の対象と

なる機器を発見しその個体識別情報を取得するよう指示する。

通信部 102 は、接続切替スイッチ 103 を通信アンテナ 104 側に切り替えるとともに、通信アンテナ 104 を利用する無線通信によってある一定時間にわたる機器探索を行う。

ステップ 204；通信制御部 101 は、機器探索の結果をユーザに表示する。

ユーザインターフェース 109 は、その表示を見たユーザからの接続対象を選択するための入力を通信制御部 101 に指示する。

通信制御部 101 は、ユーザインターフェース 109 からの指示に応じて、リンク確立の対象となる機器を決定する。

ステップ 205；第 1 の無線通信装置 100 は、通信アンテナ 104 を利用する無線通信によって第 2 の無線通信装置 110 とのリンクの確立を試みる。

ステップ 210；このような従来の無線通信システムにおける無線リンクを確立するための手続きと同様な手続きを経て、第 1 の無線通信装置 100 と第 2 の無線通信装置 110 との間に無線リンクが確立される。

ここまでで、本実施の形態の特徴である、無線データ通信を Blue tooth に応用した場合のリンクを確立する際の動作を説明した。

(2) つぎに、リンクが確立された後に、第 1 の無線通信装置 100 と第 2 の無線通信装置 110 との物理的な接続を切断し、実際に無線データ通信を開始する動作を説明する（図 1 参照）。

この場合、第 1 の無線通信装置 100 と第 2 の無線通信装置 110 との動作は、同等である。

通信制御部 101 は、有線接続部 107 が未接続状態に変化したことを接続検出部 105 の出力によって検知し、接続制御部 106 に対して接続切替スイッチ 103 を切り替えるよう指示を送る。接続制御部 10

6は、指示に応じて接続切替スイッチ103を通信アンテナ104側に切り替える。

同様に、通信制御部111は、有線接続部117が未接続状態に変化したことを探査出部115の出力によって検知し、接続制御部116に対して接続切替スイッチ113を切り替えるよう指示を送る。接続制御部116は、指示に応じて接続切替スイッチ113を通信アンテナ114側に切り替える。

かくして、実際の無線データ通信が可能となる。

以上のように、リンク確立までの手続きが全て有線接続で行われるため、たとえば第1の無線通信装置100が送信したInquiryパケットは外部に漏洩することではなく、確実に第2の無線通信装置110によって受信され、かつInquiryパケットに対する応答として第1の無線通信装置100によって受信されるFHSパケットは、第2の無線通信装置110が送信したものであると特定できる。また、第1の無線通信装置100はFHSパケットを受信した後、自動的にPageパケットを送信する動作に移行することが可能となる。

このことによって、機器探索開始から無線リンク確立までに要する時間を短縮でき、かつ第1の無線通信装置100と第2の無線通信装置110との間に確実に無線リンクを確立することができる。

また、機器探索開始から無線リンク確立までにユーザ入力が不要であることから、ユーザインターフェースの限られた機器が無線リンク確立を主導的に実行できる。

もちろん、双方の通信部102、112が、それぞれ通信制御部101、111からの制御信号により、有線接続部107、117が物理的に接続されていることを知り、自らが送信する有線通信を行うための信号の出力レベルを低減してもよい。有線通信を行うために必要な信号の

出力レベルは無線通信を行うために必要な信号の出力レベルよりもかなり小さいため、信号の出力レベルを低減することによって無線通信システム全体の消費電力を何らの支障なく低減することが可能である。なお、このような場合、通信制御部 101 は、本発明の第 1 の信号レベル調節手段を含む手段に対応する。

以上においては、本実施の形態について詳細に説明を行った。

なお、本発明の無線データ通信は、上述した本実施の形態では、B1 ue to oot h を利用する無線通信方式によって行われたが、これに限らず、その他の無線通信方式によって行われてもよい。

なお、本発明のプログラムは、上述した本発明の無線通信方法の全部または一部のステップ（または、工程、動作、作用等）の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

また、本発明の記録媒体は、上述した本発明の無線通信方法の全部または一部のステップ（または、工程、動作、作用等）の全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した記録媒体であり、コンピュータにより読み取り可能かつ、読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記動作を実行する記録媒体である。

なお、本発明の上記「一部のステップ（または、工程、動作、作用等）」とは、それらの複数のステップの内の、一つまたは幾つかのステップを意味する。

また、本発明の上記「ステップ（または、工程、動作、作用等）の動作」とは、前記ステップの全部または一部の動作を意味する。

また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様

であっても良い。

また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する様であっても良い。

また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。

また、上述した本発明のコンピュータは、CPU等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、OS、更に周辺機器を含むものであっても良い。

なお、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

産業上の利用可能性

以上述べたところから明らかなように、本発明は、無線ネットワークにおける無線リンク確立までの手続きをより速やかに行うことができるという長所を有する。

請求の範囲

1. 無線データ通信を行う第1の無線通信手段と、前記無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う第1の有線通信手段と、前記第1の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第1の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第1の切替手段とを有する第1の無線通信装置と、

前記第1の無線通信手段との間で前記無線データ通信を行う第2の無線通信手段と、前記第1の有線通信手段との間で前記有線データ通信を前記有線接続を利用して行う第2の有線通信手段と、前記第2の無線通信手段を利用して前記無線データ通信を行うのか前記第2の有線通信手段を利用して前記有線データ通信を行うのかを切り替える第2の切替手段とを有する第2の無線通信装置とを備えた無線通信システム。

2. 前記第1の無線通信装置は、前記第1の有線通信手段と前記第2の有線通信手段との間で前記有線接続が行われているのか否かを検出する第1の有線接続検出手段をさらに有し、

前記第1の切替手段は、前記第1の有線接続検出手段が前記有線接続が行われていると検出した場合には、前記有線データ通信を行うように切り替えを行うとともに、前記第1の有線接続検出手段が検出した有線接続を利用して前記第2の切替手段に対して前記有線データ通信を行うように切り替えを行うための切り替え指示を行い、

前記第2の切替手段は、前記第1の切替手段が行った切り替え指示に基づいて、前記有線データ通信を行うように切り替えを行う請求の範囲第1項記載の無線通信システム。

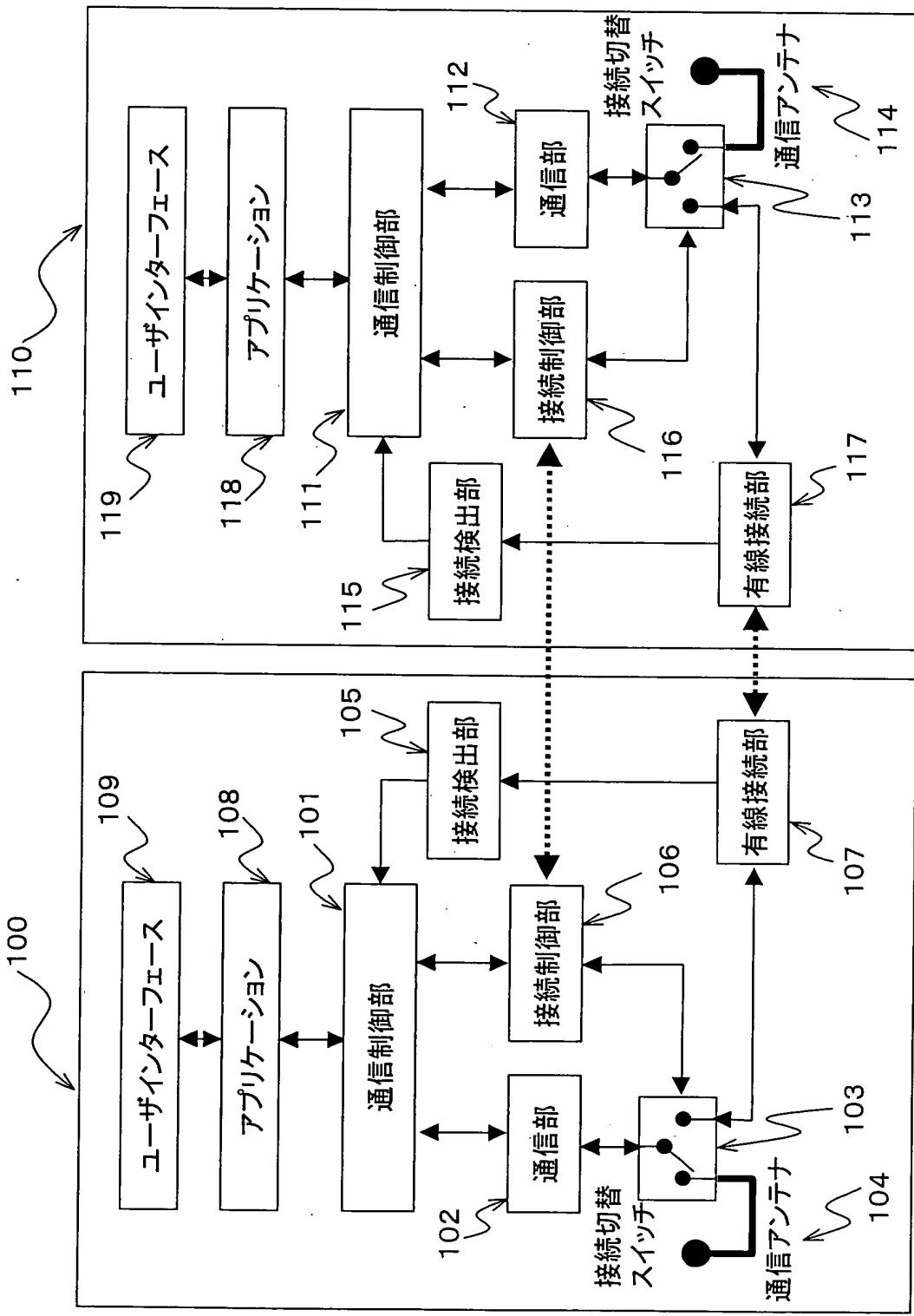
3. 前記第1の無線通信装置は、前記第1の有線接続検出手段が前記有線接続が行われていると検出した場合には、前記無線データ通信に必要な信号レベルよりも小さい信号レベルを利用して前記有線データ通信を行うように信号レベルの調節を行う第1の信号レベル調節手段をさらに有する請求の範囲第2項記載の無線通信システム。

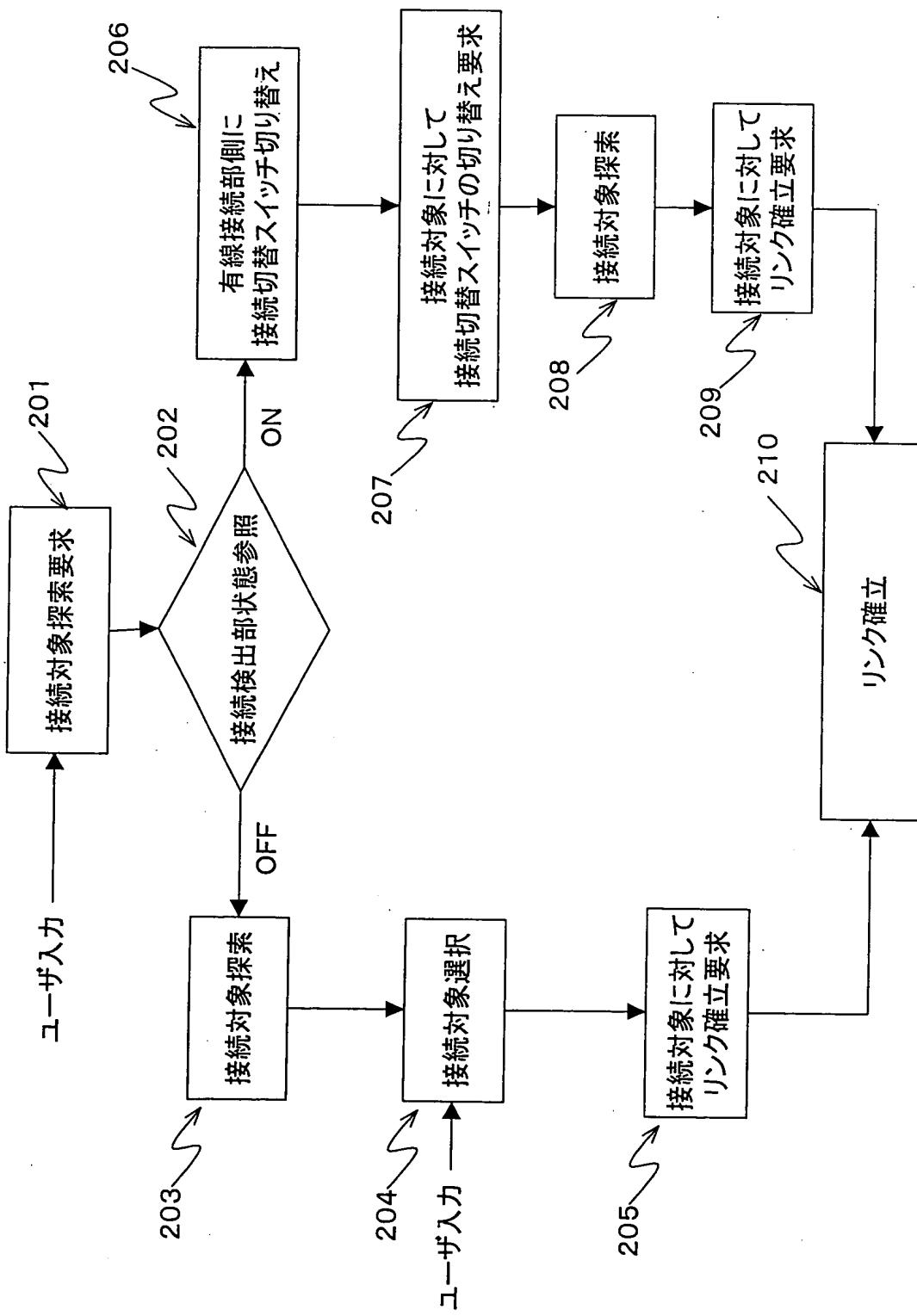
要 約 書

無線ネットワークにおける無線リンク確立までの手続きを速やかに行うことができないことがあった。

無線データ通信を行う通信アンテナ104と、無線データ通信を行うための無線リンクを確立するための有線データ通信を有線接続を利用して行う有線接続部107と、通信アンテナ104を利用して無線データ通信を行うのか第1の有線通信手段を利用して有線データ通信を行うのかを切り替える接続切替スイッチ103とを有する無線通信装置100と、通信アンテナ104との間で無線データ通信を行う通信アンテナ114と、第1の有線通信手段との間で有線データ通信を有線接続を利用して行う有線接続部117と、第2の無線通信手段を利用して無線データ通信を行うのか第2の有線通信手段を利用して有線データ通信を行うのかを切り替える接続切替スイッチ113とを有する無線通信装置110とを備えた無線通信システムである。

第一回





第3図

